

ベリリウム資源の安定的な確保に向けた革新的金属精製技術開発研究 (6) 難溶解性ベリリウム鉱石と塩基性溶媒の反応挙動評価

R&D on an innovative metal refining technology for stably securing of beryllium resources

(6) Evaluation of reaction behavior of beryllium ore as a poorly soluble substance with basic solutions

*中野 優¹, 金 宰煥¹, 赤津 孔明¹, 黄 泰現¹, 杉本 有隆¹, 近藤 創介², 笠田 竜太²,
中道 勝¹

¹量子科学技術研究開発機構, ²東北大学

量研では、ベリリウム資源の安定的な確保に向けた革新的なベリリウム精製基盤技術を確立することに成功した。本発表では、難溶解性であるベリリウム鉱石を低温で溶解可能とした化学処理とマイクロ波加熱の複合化処理において、その溶解機構解明に向けた試験研究成果を報告する。

キーワード: 核融合炉、ベリリウム鉱石、塩基性溶媒、マイクロ波加熱

1. 緒言

核融合炉ブラケットに大量に必要となる中性子増倍材のベリリウムは、ベリリウムを含有する鉱石のベリル ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) から精製されるが、ベリルは結晶構造が安定で酸に溶けにくい性質を持っており、従来の精製法では、溶解過程において 2000℃を超える溶融・急冷によってフリット化する工程が必要になる。量研では、難溶解性のベリルに対し、塩基性溶液とのマイクロ波加熱、続く酸溶液とのマイクロ波加熱の二段階工程により、それぞれの処理温度を 250℃以下という低温で、ベリル中のベリリウムの全溶解を可能とする技術を確認した。また過去の報告では、ベリルと塩基性溶液との間で生じる反応が、続く酸溶液による溶解に大きく寄与していることを明らかにした。本発表では、電気化学的実験手法を用いて、ベリルと塩基性溶液の間で生じる反応について、その詳細を報告する。

2. 実験法

単体結晶のベリルを切断し、約 10mm×5mm×1mm の試験片を用意し、水酸化ナトリウム水溶液中でマイクロ波加熱を行った。加熱温度を変化させ、各温度で処理をした試験片を得た。各温度における試験片の表面観察を、光学顕微鏡を用いて行った。また未加熱処理の試験片と、加熱処理を行った試験片に対して、希塩酸中で電気化学試験を実施した。試験では、電位を掃引し、電流密度の測定を行った。

3. 結果

光学顕微鏡観察の結果、加熱処理後のベリル表面に数多くの腐食ピットが確認された。また 200℃以上の加熱処理を行ったベリル表面には、矩形の腐食形態が観察された。また希塩酸中での電気化学試験の結果、加熱処理を行っていない試験片と加熱処理を行った試験片では異なる電流密度の振る舞いを示した。この結果は、塩基水溶液中の加熱処理により、ベリルの表面状態に化学的な変化が生じ、酸による溶解が促進されることを表している。本発表では、より詳細な結果とともに、塩基溶液とベリルとの間で生じる反応が、ベリル溶解にどのような影響を与えているかについて報告する。

*Suguru Nakano¹, Jae-Hwan Kim¹, Yoshiaki Akatsu¹, Taehyun Hwang¹, Sugimoto Yutaka¹, Sosuke Kondo², Ryuta Kasada², Masaru Nakamichi¹

¹National Institutes for Quantum Science and Technology, ²Tohoku University